

城市轨道交通工程施工技术要点和管理措施探究

廖刚

三方建设集团有限公司 浙江 杭州 310002

摘要:城市轨道交通工程施工技术要点涵盖盾构法、明挖与暗挖法、轨道结构、电气及给排水系统等,每项技术均需精准控制以确保安全与效率。管理措施则注重施工组织设计的科学性、施工过程管理的精细化、质量控制体系的完善、安全管理的强化及环境保护的落实,旨在保障工程质量和进度,促进城市轨道交通系统的安全、高效运行。

关键词:城市轨道交通工程;施工技术要点;管理措施

引言:随着城市化进程的加速,城市轨道交通成为缓解城市交通压力、提升城市运行效率的重要手段。城市轨道交通工程施工技术要点复杂多样,涉及多个专业领域,对工程质量与安全要求极高。同时,有效的管理措施是确保工程顺利进行、控制成本、保障人员安全的关键。本文旨在深入探究城市轨道交通工程施工技术要点与管理措施,为相关工程实践提供理论指导与实践参考。

1 城市轨道交通施工特点

1.1 施工周期长

城市轨道交通的施工周期通常较长,单条线路的建设往往需要4-5年的时间才能完成。(1)工程建设规模大:城市轨道交通线路通常较长,涉及的车站、隧道、桥梁、轨道等多个部分都需要进行详细的规划、设计和施工。这些工程环节相互关联,需要确保每一步都准确无误,才能为后续的施工奠定坚实基础。(2)涉及单位众多:在城市轨道交通施工过程中,涉及多个施工单位,包括设计、施工、监理、检测等多个环节。这些单位之间的协作与沟通,需要耗费大量时间进行协调,以确保各方的工作能够顺利进行。同时,不同单位之间的工作交接,也需要一定的时间进行过渡。

1.2 技术含量高

城市轨道交通施工的技术含量极高,涉及多个学科领域,包括土木工程、机电设备工程、交通运输工程和通信技术等。(1)土木工程:在隧道、车站、桥梁等土建工程中,需要运用先进的地质勘探、结构设计、施工技术,确保工程质量和安全。(2)机电设备工程:包括供电、信号、通信、自动售检票等系统的安装与调试,这些系统的稳定性和可靠性对于城市轨道交通的正常运行至关重要。(3)交通运输工程:涉及车辆选型、编组、调度等多个方面,需要确保车辆与轨道、信号等系统的匹配与协调。(4)通信技术:随着智能化、信息化技术的发展,通信技术在城市轨道交通中的应用日益

广泛,如列车控制系统、乘客信息系统等,都需要先进通信技术支持。

1.3 系统复杂

(1)信息量大:在城市轨道交通施工过程中,需要处理大量的信息,包括设计图纸、施工记录、监理报告等。这些信息需要被准确地记录、整理和分析,以指导后续的施工和运维工作。(2)协调多方技术要求高:由于城市轨道交通涉及多个学科领域和多个施工单位,因此需要高度协调各方的工作和技术要求。这要求施工单位具备丰富的项目管理经验和强大的技术实力,以确保整个系统的协调性和稳定性。

2 城市轨道交通工程施工技术要点

2.1 盾构法施工技术

(1)盾构机参数的科学调整:盾构机在施工过程中需要根据地质条件、隧道直径、施工速度等因素进行科学调整。这包括盾构机的推力、扭矩、掘进速度等参数的合理设定,以确保盾构机能够稳定、高效地推进。同时,还需要对盾构机的刀具磨损情况进行实时监测,及时更换磨损严重的刀具,以保证掘进效率和质量^[1]。

(2)提高施工效率和质量,减少对行车的影响:盾构法施工需要在隧道内进行,对周边交通环境的影响较小。然而,为了进一步提高施工效率和质量,需要优化施工组织设计,合理安排施工工序,减少不必要的停顿和等待时间。同时,还需要采取有效的措施来降低施工噪音和振动对周边居民和行车的影响,确保施工过程的和谐与顺畅。

2.2 明挖法和暗挖法施工

(1)明挖法:明挖法适用于地质条件较好、地下水位较低的地段。该方法具有成本低、效率高、施工周期短等优点。在明挖法施工过程中,需要合理规划施工场地,确保施工区域的交通疏导和安全管理。同时,还需要对基坑的支护结构进行合理设计,以防止基坑坍塌和

地下水渗漏等问题。(2)暗挖法:暗挖法适用于地质条件复杂、地下水位较高或需要穿越既有建筑物的地段。该方法具有对周边环境影响小、灵活性强等优点。在暗挖法施工过程中,需要采用先进的掘进技术和支护手段,确保隧道的稳定和安全。同时,还需要对掘进过程中产生的渣土进行及时清理和运输,以保持隧道的畅通无阻。

2.3 轨道结构施工技术

(1)轨道铺设、道岔施工及其精度控制:轨道铺设需要严格按照设计图纸和规范要求进行,确保轨道的几何尺寸和位置精度符合标准。道岔施工则需要特别注意道岔部件的安装顺序和精度控制,以保证道岔的正常使用和列车运行的平稳性。在轨道铺设和道岔施工过程中,需要采用先进的测量和定位技术,确保施工精度和质量。(2)确保轨道平顺度和列车运行安全:轨道平顺度是衡量轨道结构质量的重要指标之一。为了确保列车的平稳运行和安全舒适,需要定期对轨道进行检查和维护,及时修复损坏和变形的部件。同时,还需要对轨道的几何尺寸和位置精度进行定期复测和调整,以确保轨道的长期稳定性和安全性^[2]。

2.4 电气系统施工技术

(1)动力安装与调试、照明系统安装、备用供电系统、防雷和接地系统:电气系统的安装和调试需要严格按照设计图纸和规范要求进行。这包括动力设备的选型、安装和调试,照明系统的布局和设计,备用供电系统的可靠性和稳定性等方面的要求。同时,还需要对防雷和接地系统进行科学合理的规划和设计,以确保电气系统的安全性和可靠性。(2)缩短施工周期,提高安全性和经济性:在电气系统施工过程中,需要采用先进的施工技术和设备,提高施工效率和质量。同时,还需要加强施工过程中的安全管理和质量监控,确保施工过程的顺利进行和电气系统的安全可靠运行。此外,还需要对电气系统的运行成本进行合理控制,以实现经济性和可持续发展的目标。

2.5 给排水系统施工技术

(1)科学合理的排水系统和废水系统设计:在给排水系统施工过程中,首先需要依据工程地点的地质、气候条件和用水量等因素,设计科学合理的排水系统和废水处理系统。这包括车站和隧道的排水管道布局、排水泵站的设置以及废水处理设施的规划等。设计应充分考虑到排水效率、节能性和环保性,以确保系统能够高效、稳定地运行。(2)确保轨道交通系统的顺畅排水:在给排水系统的安装和调试过程中,需要特别注意管道

的密封性和坡度设置,以防止漏水和排水不畅的问题。同时,对于废水处理设施,需要确保其处理能力和出水水质符合相关标准和要求。在运营阶段,还需要定期对给排水系统进行检查和维护,及时清理管道和废水处理设施中的堵塞物和沉积物,以确保系统的顺畅排水和良好运行。

2.6 通风系统施工技术

(1)风机、风亭、消声器和控制柜的安装:在通风系统施工过程中,需要严格按照设计图纸和规范要求进行风机、风亭、消声器和控制柜等设备的选型、安装和调试。风机和风亭的布置应考虑到通风效率和噪音控制,消声器的设置应能有效降低噪音对乘客和环境的影响。同时,控制柜的安装应便于操作和维护,并确保其运行稳定性和安全性。(2)确保空气流通和乘客舒适度:通风系统的设计和施工应充分考虑到地铁车站和隧道内的空气流通和换气量,以确保乘客的舒适度和健康。在运营阶段,需要定期对通风系统进行检查和清洁,及时更换损坏或堵塞的部件,以保持系统的良好运行状态。此外,还可以通过实时监测空气质量数据,对通风系统进行智能调节和优化,以提高系统的运行效率和乘客的舒适度。

3 城市轨道交通工程施工管理措施探讨

3.1 施工组织设计

施工组织设计是城市轨道交通工程开工前的首要任务,它为整个工程的施工提供了基本框架和指导。(1)建立健全施工组织机构:施工组织机构是施工管理的基础。一个高效的施工组织机构应涵盖项目管理、工程技术、质量安全、物资设备、人力资源、财务管理等多个关键部门。各部门间需建立明确的职责划分和高效的沟通机制,确保信息的快速传递和决策的有效执行。同时,组织内部应形成团队合作的氛围,鼓励创新和改进,以适应施工过程中的各种挑战。(2)制定合理的施工计划:施工计划是施工组织设计的核心,它包括施工进度计划、质量计划、安全计划等多个方面。施工进度计划应明确各阶段的工作内容、时间节点和资源需求,确保工程能够按计划推进。质量计划应详细列出质量控制的重点、标准和检验方法,确保施工质量满足设计要求。安全计划则应明确安全管理的目标、措施和责任分工,为施工安全提供有力保障。在制定施工计划时,还需考虑各种可能的风险因素,并制定相应的应对措施,以确保施工计划的灵活性和可行性^[3]。

3.2 施工过程管理

施工过程管理是确保工程顺利进行的关键环节。

(1) 加强施工现场管理：施工现场是工程施工的主战场，也是管理的重点和难点。加强施工现场管理，意味着要确保施工区域的整洁、有序和安全。这要求施工单位严格遵守相关法律法规和施工规范，合理布置施工现场，明确标识各类设备和材料的存放位置，确保施工通道畅通无阻。同时，还需加强施工现场的安全巡查和隐患排查，及时发现并整改安全隐患，防止事故的发生。

(2) 合理配置资源：人力资源、物资资源和机械设备是施工过程中的三大核心资源。合理配置这些资源，对于提高施工效率、降低成本和保障施工质量具有重要意义。在人力资源方面，应根据施工计划和进度要求，合理安排人员数量和技能结构，确保各工种人员的有效配合。在物资资源方面，应建立严格的物资管理制度，确保物资的及时采购、验收和分发。在机械设备方面，应选择性能稳定、操作简便的设备，并建立定期维护和保养机制，以确保设备的正常运行和延长使用寿命。

3.3 质量控制

质量控制是城市轨道交通工程施工管理的关键环节之一。(1) 加强施工过程质量控制：施工过程是质量控制的核心理念。在这一过程中，应建立健全的质量检查和验收制度，对原材料、构配件、隐蔽工程和关键工序进行严格的检验和评定。同时，还需加强施工过程的质量监控和记录，及时发现并处理质量问题，防止其扩大和蔓延。在质量检查过程中，应坚持“预防为主、防治结合”的原则，注重事前控制和事中控制，以减少质量问题的发生^[4]。(2) 建立健全质量管理体系：质量管理体系是质量控制的基础和保障。一个完善的质量管理体系应包括质量方针、质量目标、质量控制程序、质量检验标准和质量责任制度等多个方面。通过建立健全的质量管理体系，可以明确各级人员的质量职责和权限，提高全员的质量意识和参与度，从而确保施工质量的持续改进和稳定提高。

3.4 安全管理

安全管理是城市轨道交通工程施工管理的重中之重，它直接关系到施工人员的安全和工程的顺利进行。(1) 加强安全教育培训：安全教育培训是提高员工安全意识的重要手段。企业应定期组织安全教育培训活动，向员工传授安全知识、技能和法规等内容，提高员工的安全素质和自我保护能力。同时，还应加强安全文

化的建设和宣传，营造良好的安全氛围。(2) 严格执行安全操作规程：安全操作规程是确保施工安全的基础和保障。企业应制定完善的安全操作规程和应急预案，明确各项作业的安全要求和操作程序。施工人员应严格遵守安全操作规程，确保施工安全无事故。同时，企业还应加强安全检查和监督，及时发现和纠正违章行为。

3.5 环境保护

环境保护是城市轨道交通工程施工管理不可忽视的重要方面，它关系到城市的生态环境和可持续发展。

(1) 制定环境保护方案：环境保护方案是确保施工环保的基础和保障。企业应制定完善的环境保护方案，明确施工环保的目标、措施和责任。方案应包括施工期间的噪音、扬尘、废水、废渣等污染物的控制措施和排放标准，以及施工结束后的生态恢复和土地复垦计划等内容。(2) 积极推广应用环保新技术、新材料、新工艺：环保新技术、新材料和新工艺的应用是提高施工环保水平的有效途径。企业应积极关注和引进国内外先进的环保技术成果，加强技术创新和研发，推动环保技术在城市轨道交通工程施工中的广泛应用。同时，还应加强环保技术的培训和推广，提高施工人员的环保意识和技能水平。

结束语

综上所述，城市轨道交通工程施工技术要点与管理措施是确保工程质量、安全与效率的关键所在。通过精细化的施工技术控制和全面而有效的管理措施，可以显著提升城市轨道交通工程的整体水平。未来，随着科技的不断进步和经验的不断积累，我们应持续优化施工技术，完善管理体系，推动城市轨道交通工程向更高质量、更高效率、更可持续发展的方向迈进，为城市交通发展贡献力量。

参考文献

- [1] 郑绍勇. 轨道交通工程施工技术要点和管理措施探析[J]. 江西建材, 2022, (17): 211-212.
- [2] 磨巧梅. 城市轨道交通工程施工技术及管理要点研究[J]. 广西城镇建设, 2021, (09): 89-91.
- [3] 陈林. 浅谈城市轨道交通工程轨道施工技术要点与控制[J]. 四川水泥, 2020, (12): 181-182.
- [4] 陈芳, 许水强. 城市轨道交通工程施工技术要点及管理措施分析[J]. 时代汽车, 2020, (21): 191-192.